

I – Diffraction des ultrasons

I Réglage du GBF et de l'oscilloscope

Relier le GBF à la voie 1 ou A de l'oscilloscope en respectant les masses ; le signal du générateur doit être sinusoïdal, de fréquence 40kHz, d'amplitude 6V, l'oscilloscope étant réglé pour observer dans les meilleures conditions ce signal. Appeler le Professeur.

II Production des ultrasons

Sans changer les réglages, alimenter avec le GBF (toujours relié à la voie 1 de l'oscilloscope), l'émetteur (ou haut-parleur) d'ultrasons en face duquel, sur son axe et lui faisant face, on place le récepteur (ou micro), à une distance de l'ordre de 10 cm ; relier le récepteur à la voie 2 ou B de l'oscilloscope, ajuster la fréquence de sortie du GBF à la valeur proche de 40kHz donnant l'amplitude la plus grande au signal reçu par le récepteur. Il sera nécessaire de faire varier l'amplification de la voie 2 ou B.

Que dire de la fréquence du récepteur et de celle du générateur d'ultrasons ?

III Etude de la diffraction

Débrancher la connexion GBF-oscillo et connecter le récepteur sur la voie 1 ou A de l'oscilloscope.

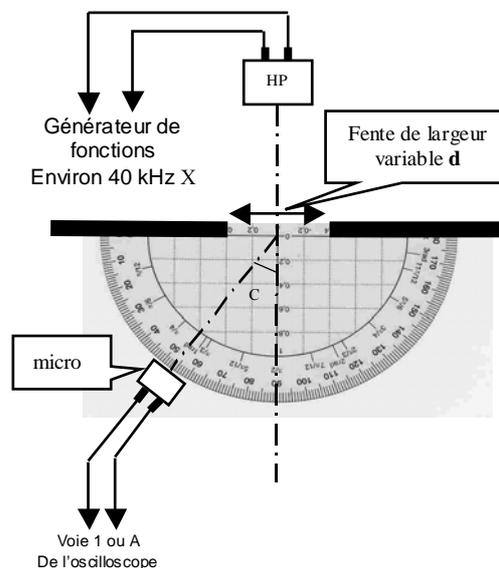
Placer l'émetteur sur le support du disque gradué de telle sorte que son axe coïncide avec la ligne 0/0 du disque et à une dizaine de cm de son centre.

Poser les deux plaques faisant office d'écran, sur la ligne 90/90 du disque ; créer une ouverture en les séparant d'une distance $d=3\text{cm}$.

Placer les appareils (GBF et oscilloscope) pour éviter toute réflexion intempestive des ultrasons.

Placer le récepteur contre le bord du disque, en face de l'émetteur et relever l'amplitude A_m du signal reçu, en utilisant **au mieux** l'oscilloscope ; déplacer le récepteur le long du bord du disque, son axe étant toujours dirigé vers le centre de l'ouverture et s'arrêter lorsque l'amplitude vaut $\frac{A_m}{\sqrt{2}}$; relever l'angle α dont a tourné le

récepteur ; il constitue le demi angle d'ouverture du cône dans lequel la réception peut être considérée convenable.



Remplir le tableau de mesures suivant

d (cm)	A_m (V)	$A_m / \sqrt{2}$ (V)	α (°)
3			
2			
1			
0,5			

Quelle conclusion peut-on tirer quant à l'évolution de la largeur du cône de diffraction en fonction de la largeur de la fente ?.....
.....

IV Rangement du matériel

Avant de démonter, remettre les appareils dans l'état initial :

GBF : signal triangulaire, 200Hz, amplitude 2V

Oscilloscope : balayage 2 ms/div, sensibilité verticale voie I : 0,5 V/div, sensibilité verticale voie II : 100 mV/div

Ne pas modifier les autres réglages .

II Etude expérimentale de la diffraction de la lumière
1 – réalisation de figures de diffraction

Observation des figures obtenues sur un écran, en éclairant des trous, des fentes fines, des fils avec un LASER Hélium-Néon. Dessiner quelques figures obtenues : Attention, le centre de la figure présente une particularité ! Repérer aussi l'orientation de l'objet.

Conclusions :

.....

.....

.....

.....

2 – vérification de la relation $\theta = \lambda/a$ pour une fente ou un fil fin.

Rappel : pour des " petits angles ", on peut admettre que la mesure d'un angle en radian égale la mesure de la tangente de ce même angle. Cette approximation est vraie à 1% près pour des angles inférieurs à 10°.



Mesures :

- Noter la valeur de la longueur d'onde de la lumière émise par ce LASER :
- Vérifier le diamètre d'un fil métallique à l'aide d'un palmer : $a =$
- Placer un écran à un mètre du fil éclairé par la lumière du LASER
- Mesurer la longueur occupée par dix franges consécutives d'un côté de la frange centrale.
- En déduire la taille d'une frange :
- Vérifier la relation $\theta = \lambda/a$

.....

.....

.....

Application :

- En déduire le diamètre d'un cheveu. Pour cela, tendre un cheveu sur le support d'une diapositive. Le fixer à l'aide de ruban adhésif.
- Le placer à 1 m de l'écran et l'éclairer par la lumière du LASER.
- A vous de continuer pour obtenir le résultat ! ...

.....

.....

.....

.....